

## Вплив цукру білого на стійкість лікєро-горілкової продукції

*С.І. Олійник, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій, ДНУ «УкрНДІспиртбіопрод», м. Київ*

*З огляду на якість цукру білого показано актуальність уточнення застосування відповідної його категорії під час виробництва лікєро-горілкової продукції. Показано результати досліджень стійкості горілок та лікєро-горілчанних напоїв у разі застосування цукру білого різних категорій.*

*Ключові слова: цукор білий, горілки, лікєро-горілкова продукція, якість, стійкість.*

*Соответственно качеству сахара белого разных категорий показано актуальность уточнения использования соответствующей его категории при производстве ликероводочной продукции. Показано результаты исследований стойкости водок и ликероводочных изделий при использовании сахара разных категорий.*

*Ключевые слова: сахар белый, водки, ликероводочная продукция, качество, стойкость.*

*Accordingly, the quality of white sugar of different categories shown the relevance of the use of appropriate refinement of its category in the production of alcoholic beverages. Displaying the results of research strength vodka and other alcoholic beverages using sugar in different categories.*

*Keywords: sugar, vodka, liquor, quality and durability.*

Цукор білий є одним з основних інгредієнтів для виробництва: кремів, лікерів, наливок, пуншів, настоянок, десертних напоїв, слабоалкогольних напоїв, а також горілок та горілок особливих. Навіть незначні сенсорні, мікробіологічні або фізико-хімічні дефекти цукру білого, який використовується для виробництва напоїв, викликають чуттєві або навіть фатальні зміни показників в органолептиці та стійкості лікєро-горілкової продукції. Контролювання якості цукру білого на цей час, при його надходженні на лікєро-горілкової завод, здійснюють згідно з ДСТУ 4623/ГОСТ 31361:2006 «Цукор білий. Технічні умови», у якому регламентується випуск цукру білого чотирьох категорій. Однак, критерії оцінювання якості, регламентовані у національному стандарті не дають змогу визначити, чи придатний цукор білий тієї чи іншої категорії для виробництва горілок, горілок особливих, настоянок, наливок, лікерів, слабоалкогольних напоїв.

Критерії оцінювання якості цукру білого, який надходить на лікєро-горілкової завод, повинні бути пов'язані з оцінюванням тих показників, які можуть призвести до погіршення якості готової продукції.

До дефектності якості цукру можна віднести:

- сторонній запах (у більшості випадків - мелясний, іноді нафти, хімічний і т.і.), який може погіршувати або повністю змінювати смако-ароматичні характеристики напою;

- сторонні включення (плас-тківці, ворсинки, тонкий осад, крихти вугілля);

- мутність або опалесцен-цію розчину цукру;

- інтенсивність забарвлен-ня розчину цукру або цукрово-го сиропу, що впливає на зміну кольору готового напою;

- мікробіологічне псуван-ня (зміна зовнішнього вигляду, випадання осаду, зміна органо-лептичних показників);

- присутність сірчистих сполук та сполук кальцію, магнію, фосфатів тощо.

Необхідно урахувати, що деякі з перерахованих дефектів потребують для свого розвитку певного часу (від однієї до 60 діб), і напій, який вважається якісним у день розливу, може бути зіпсований скритими дефектами цукру і протягом нетривалого періоду часу повністю втратити свою споживчу цінність. Цим фактом обумовлена необхідність обов'язкового вхідного контролю якості цукру білого під час його надходження на лікєро-горілкової завод не тільки за показниками чинного стандарту, а і за додатковими показниками, визначання яких може гарантувати якість готової продукції [1-4].

Слід відмітити, існування внутрішніх стандартів якості цукру у багатьох світових галузевих споживачів, які працюють на світовому продовольчому ринку. Крім кольоровості, обумовлюються більш жорсткі вимоги до значень показників вмісту золи, кальцію, фосфатів, сірчистих сполук, крохмалю, барвних речовин, реду-

кувальних речовин, вологості, мікробіологічних показників, важких металів тощо.

Під час технологічного процесу виробництва цукру білого одні види мікроорганізмів зброджують цукрозу з утворенням органічних кислот, інші в процесі життєдіяльності виділяють аміак, що призводить до підвищення кольоровості розчинів цукру. У наслідок мікробіологічних процесів можуть утворюватися полісахариди - леван і декстран. Останній являє собою слиз, який важко гідролізується та значно погіршує якість цукру білого, і внаслідок чого впливає на стійкість готової лікерогорілчаної продукції [1-4].

Ще один з чинників, визначаючих якість цукру білого, є наявність продуктів клейстеризації крохмалю. Так, під час виробництва лікерогорілчаної продукції використання цукру, який містить продукти деструкції крохмалю (за рахунок осаження їх спиртом), може призвести до утворення незворотних помутнінь та випадання осадів [1-4].

До основних домішок цукру білого, які можуть негативно вплинути на стійкість лікерогорілчаної продукції, можна віднести: золу, забарвлюючі речовини та інші нерозчинні сполуки.

Склад золи білого цукру обумовлений присутністю неорганічних сполук, які:

- містяться в цукровому буряку,
- надходять з технологічною водою для проведення дифузії;
- вапняковим молоком на очищення.

У золі цукру білого містяться: залізо та кальцій (до 1 мг/кг); марганець, цинк, молібден (0,1 мг/кг), миш'як, кадмій; ртуть, хром (менше 0,05 мг/кг).

Елементи, які входять в склад золи та забарвлюючих речовин цукру білого, в основному містяться в плівці міжкристального розчину на поверхні кристалів. Вміст цих елементів всередині

кристалів цукру є незначним.

Було доведено, що між забарвленістю цукру та його зольністю встановлений взаємозв'язок: чим вище забарвленість цукру, тим вище його зольність [1-4].

Забарвленість цукру обумовлюють барвні речовини цукрового виробництва: продукти карамелізації, продукти лужно-термічного розкладу редукувальних речовин, меланоїдинів, поліфенольних комплексів. Карамелі утворюються під час термічного розкладу цукрози, при підвищенні температури внаслідок дегідратації молекул цукрози і конденсації їх залишків [1-4].

Крім того, барвні речовини утворюються під час лужно-термічного розкладу редукувальних речовин цукрози. Внаслідок чого утворюється понад сто нових сполук. Їх структура і властивості залежать від умов розкладу: температури, водневого показника, тривалості процесу і ін.

Меланоїдини – найбільш інтенсивно забарвлена група азотвмісних барвних речовин, які утворюються в результаті сахаро-аміної реакції (реакція Майяра). Вважається, що ця група барвних речовин відіграє основну роль в формуванні забарвленості цукру.

Утворення меланоїдинів проходить як в кислому, так і лужному середовищі, в їх утворенні беруть участь амінокислоти, пептиди, білки. Їх кількість і забарвлення залежить від температури, водневого показника середовища, тривалості процесу, концентрації реагуючих компонентів [1-4].

Поліфенольні комплекси з іонами металів - група барвних речовин, яка інтенсивно забарвлена, має забарвлення від фіолетової до аметистової. В продуктах цукрового виробництва частіше зустрічаються комплекси заліза з поліфенолами, які забарвлені в аметистовий або червоно-коричневий колір.

У цукрі білому, одночасно з розчинними сполуками, які погіршують його якість, містяться і нерозчинні у воді домішки, які називають суспендованими сполуками. Під час розчинення цукру ці речовини утворюють каламуть. Суспендовані домішки складаються в основному з важкорозчинних солей кальцію, в основному  $\text{CaCO}_3$ , окису кремнію, осадів органічних речовин. У разі підвищеного вмісту таких домішок в цукрі його кристали мають матову поверхню. Цукрові сиропи, приготовлені з такого цукру є мутними. Вміст суспендованих домішок в цукрі може значно коливатися і залежить в основному від правильності проведення технологічних процесів, якості сиропу, з якого отримують цукор [1-4].

Таким чином, використання цукру для виробництва лікерогорілчаної продукції з показниками, наведеними у ДСТУ 4623/ГОСТ 31361:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [5] не завжди може гарантувати високу якість лікерогорілчаної продукції та тривалу їх стійкість, оскільки не враховує наявності у вихідній сировині різних мінеральних, органічних домішок, що негативно впливають на якість готової продукції.

Згідно з чинними Регламентами та директивами Європейського Парламенту і Ради під час вхідного контролю обов'язково контролюються інгредієнти, які застосовують під час виробництва лікерогорілчаної продукції.

Забезпечення якості готової продукції – горілок, горілок особливих та лікерогорілчаних напоїв можливе тільки за рахунок комплексного підходу щодо вхідного контролю цукру білого та дослідження впливу органічних та фізико-хімічних показників цукру білого різних категорій на стійкість та якість лікерогорілчаної продукції.

Моделльні розчини горілок та лікерогорілчаних напоїв було приготовлено на осно-

Таблиця 1

Органолептичні показники цукру білого різних категорій

№ з/п	Показник НД та одиниці вимірювань	Цукор 1 категорії		Цукор 2 категорії		Цукор 3 категорії	
		Вимоги НД	Результати випробувань	Вимоги НД	Результати випробувань	Вимоги НД	Результати випробувань
1	Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, допускається жовтуватий відтінок	Чистий без плям і сторонніх домішок з жовтуватим відтінком
2	Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині
3	Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок	Розчин цукру з незначною опалесценцією, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок	Розчин цукру з опалесценцією, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок	Розчин цукру повинен бути без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок, допускається опалесценція	Мутний розчин цукру, з нерозчинним осадом, без механічних домішок

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники цукру білого різних категорій

№ з/п	Показник НД та одиниці вимірювань	Цукор 1 категорії		Цукор 2 категорії		Цукор 3 категорії	
		Вимоги НД	Результати випробувань	Вимоги НД	Результати випробувань	Вимоги НД	Результати випробувань
1	Масова частка вологи, %	Не більше ніж 0,1	0,08	Не більше ніж 0,1	0,1	Не більше ніж 0,14	0,12
2	Кольоровість в розчині, одиниць ICUMSA	Не більше ніж 45	42	Не більше ніж 60	56	Не більше ніж 104	102
3	Масова частка ферродомішок, %	Не більше ніж 0,0003	0,0002	Не більше ніж 0,0003	0,00025	Не більше ніж 0,0003	0,00025
4	Масова частка сахарози, %	Не менше ніж 99,7	99,8	Не менше ніж 99,7	99,8	Не менше ніж 99,61	99,7
	Вміст, мг/кг:						
5	магнію	-	менше ніж 0,1	-	менше ніж 0,1	-	менше ніж 0,1
6	натрію	-	3,5	-	2,0	-	3,0
7	сульфатів	-	3,4	-	3,6	-	3,5
8	силікатів	-	менше ніж 0,5	-	менше ніж 0,5	-	менше ніж 0,5
9	нітратів	-	менше ніж 0,5	-	менше ніж 0,5	-	менше ніж 0,5
10	фосфатів	-	4,5	-	8,0	-	14,5
11	сірчистих сполук	-	5,0	-	9,0	-	12,0

ві спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс» та підготовленої води, що відповідає вимогам СОУ 15.9-37-237:2005 «Вода підготовлена для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови» [6], з внесенням граничної кількості цукру білого 1, 2 та 3 категорій відповідно для лікєро-горілочної продукції різних груп. Встановлено прогнозовану стійкість модельних розчинів згідно з прДСТУ «Горілки, горілки особливі, лікєро-горілочні напої. Методика визначення прогнозованої стійкості» [7] та визначено капілярноелектрофоретичним методом вміст кальцію, магнію, натрію,

калію - згідно з ДСТУ 4801:2007 та масові концентрації фосфатів, сульфатів, хлоридів, нітратів, нітритів - згідно з ДСТУ 4932:2008 [8, 9].

В таблицях 1, 2 та рисунку 1 наведено результати досліджень цукру білого 1, 2 та 3 категорій за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

На рисунку 2 наведено залежність прогнозованої стійкості горілки та настоянки, виготовлених із застосуванням цукру різних категорій.

Застосування цукру білого першої категорії забезпечує строк придатності горілок згідно з вимогами ДСТУ 4256:2003 «Го-

рілки і горілки особливі. Технічні умови» та лікєро-горілочних напоїв згідно з ДСТУ 4256:2003 «Напої лікєро-горілочні. Технічні умови» [10, 11]. Встановлено, що найвищу прогнозовану стійкість має горілка та настоянка, приготовлені із застосуванням цукру білого 1 категорії. У разі застосування цукру білого 2 та 3 категорій стійкість горілок зменшується відповідно у 1,5 та 2,7 рази; настоянок – у 2 та 3 рази. Для забезпечення якості лікєро-горілочної продукції та її стійкості під час зберігання необхідно кожен партію цукру білого контролювати за показниками ДСТУ 4623/ГОСТ 31361:2006

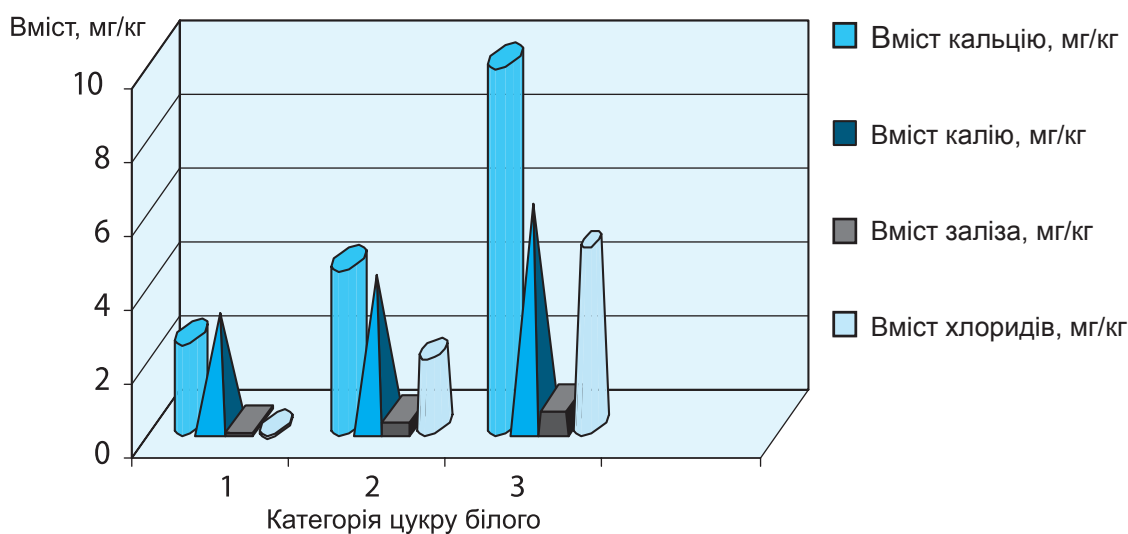


Рис. 1. Вміст кальцію, калію, заліза, хлоридів у цукрі білому різних категорій

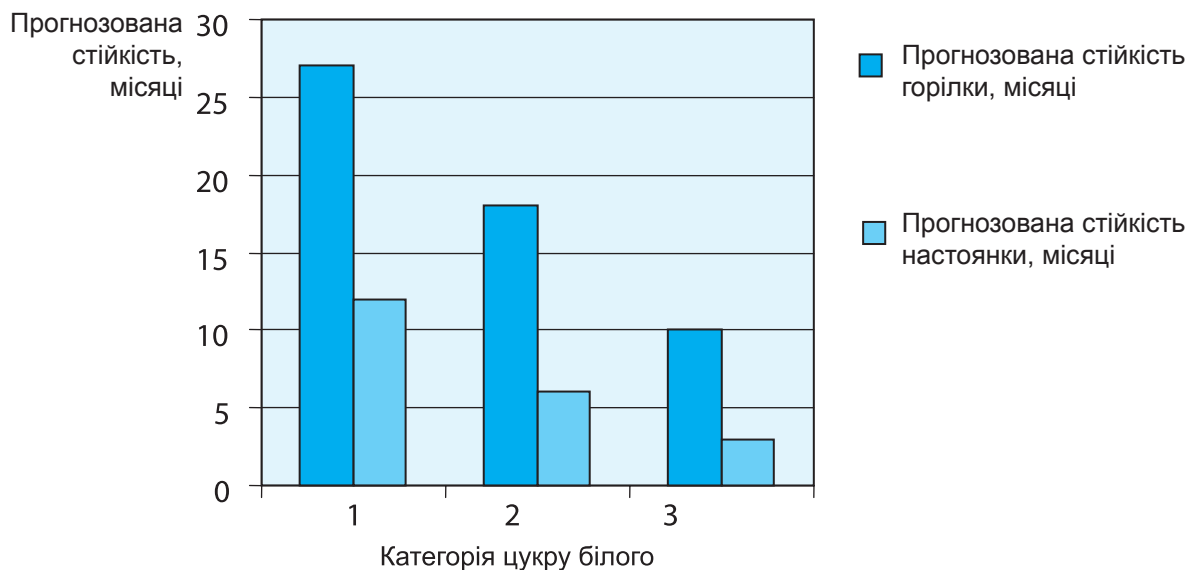


Рис. 2. Залежність прогнозованої стійкості лікєро-горілочної продукції від категорії цукру білого

## Вимоги до якості цукру для виробництва лікєро-горілкової продукції

Назва показника	Значення показника
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як у самому цукрі, так і в його водному розчині
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок
Масова частка сахарози, % не менше	99,7
Кольоровість в розчині, одиниць ICUMSA	30
Зола, %, не більше	0,015
Вологість, %, не більше	0,05
Вміст зважених часток, мг/кг, не більше	2
Вміст SO <sub>2</sub> , мг/кг, не більше	6,0
Вміст кальцію, мг/кг, не більше	1,5
Вміст калію, мг/кг, не більше	10,0
Вміст сульфатів, мг/кг, не більше	5,0
Вміст фосфатів, мг/кг, не більше	5,0

«Цукор білий. Технічні умови» та додатково за масовою часткою кальцію, сульфатів, фосфатів, сірчистих сполук, а також встановлювати прогнозовану стійкість лікєро-горілкової продукції.

Цукор білий, що використовується для приготування лікєро-горілкової продукції, повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623/ГОСТ 31361:2006 «Цукор білий. Технічні умови» для цукру білого першої категорії та вимогам, які наведено в таблиці 3.

#### Список використаних джерел

1. А.В. Силаев. Сахара в индустрии напитков/ Силаев А.В. // Напитки. – 2004. – № 4.
2. Ю.Н. Горчинский. Технология получения особо чистого стерилизованного сахара из сахара-сырца/ Горчинский Ю.Н., Потапов О.А., Никоненко Ф.П. // Сахар. – 2001. – № 5.
3. Н.И. Липская. Качество сахара и пути его повышения

(рекомендации) / Липская Н.И., Турбан Т.И. – Минск : – Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», – 2008. – 78 с.

4. К.Д. Скорик. Якість цукру: вимоги, контроль, менеджмент: Навч. посібник. / Скорик К.Д. // – К. : «Сталь», – 2009. – 99с.

5. ДСТУ 4623/ГОСТ 31361:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [Текст]. – Чин. 2007-07-01. – К. : Держспоживстандарт, 2007.- 17 с.

6. СОУ 15.9-37-237:2005 Вода підготовлена для лікєро-горілкового виробництва. Технічні умови. – Київ : – Мінагрополітики України, – 2006. – 26 с.

7. прДСТУ «Горілки, горілки особливі, лікєро-горілчані напоїв. Методика визначання прогнозованої стійкості» – К. : ДНУ «УкрНДІспиртбіопрод», 2010. - 15 с.

8. ДСТУ 4932:2008 Горіл-

ки і горілки особливі. Визначання масової концентрації фторидів, хлоридів, нітритів, нітратів, фосфатів, сульфатів методом капілярного електрофорезу [Текст]. – Чин. 2009-01-01. – К. : Держспоживстандарт, 2009.- 11 с.

9. ДСТУ 4801:2007 Горілки і горілки особливі. Визначення масової концентрації амонію, калію, натрію, магнію, кальцію методом капілярного електрофорезу. – Київ : - Держспоживстандарт України, - 2008. – 10 с.

10. ДСТУ 4256:2003 Горілки і горілки особливі. Технічні умови [Текст]. – Чин. 2004-01-01. – К. : Держспоживстандарт, 2003.- 10 с.

11. ДСТУ 4257:2003 Напої лікєро-горілчані. Технічні умови [Текст]. – Чин. 2004-01-01. – К. : Держспоживстандарт, 2003.- 10 с.

Рецензент: Л.В. Ткаченко,  
к.т.н.